

TITLE OF THE INVENTION

OPTICAL DISC, RECORDING APPARATUS, PLAYBACK APPARATUS,
PROGRAM, COMPUTER - READABLE RECORDING MEDIUM, RECORDING
METHOD AND PLAYBACK METHOD

BACKGROUND OF THE INVENTION

(1) Field of the Invention

本発明は、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW等の光ディスクについて記録・再生を行う記録再生装置に関し、特に光ディスクに記録された動画データを編集する場合の改良に関する。

(2) Description of the Background Art

動画編集には、編集のミス等によりオリジナルの動画像を欠損させてしまうというリスクが絶えずつきまとう。動画制作のプロが使用する業務用機器ならいざしらず、一般大衆が使用する民生機器にて動画編集を実現する場合は、かかる欠損発生を避けねばならない。近年市場に登場したDVDの記録装置は、そのような要望を踏まえ、本編集に加え仮編集という機能を具備している。仮編集とは、再生区間の開始点、終了点となるピクチャデータを指定するポイント情報を、ユーザの操作に従って定義してゆくという編集操作であり、オリジナル動画像に対する加工が必要な本編集とは異なり、オリジナル動画像に対する加工が一切存在しないという点に特徴がある。オリジナル動画像に対する加工がないため、編集に失敗した場合に何度でも編集操作をやり直すことができ、動画編集の初心者であっても、安心して動画編集に取り組むことができる。

その一方、仮編集では、再生区間の切り替えに際し、映像表示が途切れないことを保証できない。これは、2つの再生区間がディスク上に離れて配置されており、2つの再生区間をランダムアクセスする必要があるためである。

またDVDに記録される動画像データは、前後のピクチャデータとのフレーム間相関性に基づきMPEG規格に従って圧縮符号化されたピクチャデータを多く含んでおり、これらはデコード時には、先頭

から順次再生することが想定されている。仮編集により、ポインタ情報が複数定義されて、再生区間が2以上指定された場合、それら2つの再生区間のうち先行するものの最後に位置するピクチャデータと、後続するものの先頭に位置するピクチャデータとは互いに当初、他のピクチャデータと順次再生が想定された符号化が施されており、それら再生区間を連続して再生させることは困難になり、上述した先行再生区間及び後続再生区間の繋ぎめでは、動画像の途切れ等が多く現れる。

これに対して一般大衆が接する機会の多い映画やTV放送の動画像では、再生区間の繋ぎめに視覚効果の上の様々な工夫が施されており、仮編集の成果物たる再生区間は、プロが制作した編集成果物の完成度からは程遠く、ユーザに物足りなさを感じさせている。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、編集失敗時のリカバリーを保証しつつも、再生区間の繋ぎめにおいて様々な加工を施せるように動画データを記録しておくことができる光ディスクを提供することである。

上記目的は、動画データと、動画データ内の少なくとも2つの再生区間を特定する少なくとも2つの再生区間情報と、動画データにおいて先行する側の再生区間の終端近傍部と、後続する側の再生区間の先端近傍部とを複製することにより得られた複製部分と、フラグとが記録されており、前記複製部分は加工が施されるべき部分であり、前記フラグは、オンに設定されることにより、先行再生区間における終端近傍部以前の部分と、後続再生区間の先端近傍部以降の部分とを、前記複製部分を経由して再生する旨を示し、オフに設定された場合、複製部分を経由せずに先行再生区間及び後続再生区間を順次再生する旨を示す光ディスクにより達成される。

先行再生区間の終端近傍部及び後続再生区間の先端近傍部を複製した上で、その複製部分を光ディスクに書き込んでおくので、この複製部分に対して視覚効果上の様々な加工を施すことができる。編集に成功した場合、フラグをオンに設定して、再生装置に先行再

生区間における終端近傍部以前の部分と、後続再生区間の先端近傍部以降の部分とを、複製部分を経由して再生させる。これによりユーザは自分が実施した編集成果を再生させて、悦に浸ることができる。

編集に失敗した場合、編集が未完である場合は、フラグをオフに設定して先行再生区間及び後続再生区間をそれぞれ再生させることにより、何事もなかったかのように、かつて指定した再生区間を再生させることができる。

編集失敗時のリカバリーが確実なので、ユーザは加工を伴う様々な編集技法にチャレンジする機会を増やすことができる。

また複製する部位を先行再生区間の終端近傍部、後続再生区間の先端近傍部に限っているので、複製に伴ってデータ量が倍増し、光ディスクがディスクフルになることもない。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

These and other objects, advantages and features of the invention

will become apparent from the following description thereof taken in

conjunction with the accompanying drawings which illustrate a specific

embodiment of the invention. In the Drawings:

図1は、DVDにおけるディレクトリやファイルを示す図である。

図2Aは、AVファイルに収録されるVOBの構成を段階的に詳細化した図である。

図2Bは、GOPの内部構成を示す図である。

図3は、管理ファイルの内部構成を示す図である。

図4は、TMAPIとVOBUとの関係を模式的に描いた図である。

図5は、CELL情報#x、#x+1により再生区間がどのように特定されるかを模式的に示す図である。

図6A～図6Dは、複数種別の加工のそれぞれを説明するための

図である。

図 7 A ～ 図 7 B は、加工手法がシームレス接続である場合に、終端近傍部及び先端近傍部をどのように設定するかを示す図である。

図 8 は、データ加工のために書き込まれた複製部分を示す図である。

図 9 は、VOB#z、#z+1 とともに VOB 情報#z、#z+1、Temp_Cell 情報#z、#z+1 が書き込まれた DVD を示す図である。

図 10 は、第 1 実施形態に係るプレイリスト情報の CELL 情報のデータ構造を示す図である。

図 11 は、図 10 に示した CELL 情報、Temp_Cell 情報にて VOB がどのように指定されるかを模式的に示す図である。

図 12 は、図 9 において、CELL 情報、Temp_Cell 情報の構成要素がどの部位を特定するかを示す図である。

図 13 は、記録装置の内部構成を示す図である。

図 14 は、仮編集処理に用いられる対話画面の一例を示す図である。

図 15 は、アドレス・タイムコード変換部 7 がタイムコードから VOB のアドレスを特定する過程を示す図である。

図 16 は、アドレス・タイムコード変換部 7 がタイムコードから VOB のアドレスを特定する過程を示す図である。

図 17 は、アドレス・タイムコード変換部 7 がタイムコードから VOB のアドレスを特定する過程を示す図である。

図 18 は、プレイリスト書込制御部 8 の処理手順を示すフローチャートである。

図 19 は、プレイリスト書込制御部 8 の処理手順を示すフローチャートである。

図 20 は、第 3 実施形態に係る再生装置の内部構成を示す図である。

図 21 は、プレイリスト再生制御部 9 の処理手順を示すフローチャートである。

図 22 は、プレイリスト再生制御部 9 の処理手順を示すフローチャートである。

図 2 3 は、ステップ S 4 4 により指定された読出範囲と、ステップ S 4 5 により指定された再生範囲とを示す図である。

図 2 4 は、ステップ S 5 0 により指定された読出範囲と、ステップ S 5 0 により指定された再生範囲とを示す図である。

図 2 5 は、第 4 実施形態に係る記録装置の内部構成を示す図である。

図 2 6 は、第 5 実施形態に係る再生装置の内部構成を示す図である。

図 2 7 は、第 6 実施形態に係る再生装置の内部構成を示す図である。

図 2 8 A ～ 図 2 8 C は、ワイプ加工がどのように行われるかを示す図である。

図 2 9 A ～ 図 2 9 C は、スライド加工がどのように行われるかを示す図である。

図 3 0 は、第 7 実施形態に係る再生装置の内部構成を示す図である。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

(第 1 実施形態)

以下、本発明に係る光ディスクの実施形態を、図面を参照しながら説明する。第 1 実施形態に係る光ディスクは、相変化型光ディスクであり、DVD-VIDEO RECORDING 規格に準じて、動画像データを記録することができる DVD-RAM、DVD-RW(以降"DVD"と略記する)であるものとする。

DVD には、図 1 に示すディレクトリやファイルが記録される。図 1 において ROOT ディレクトリの直下に VIDEO_RTAV(RealTime Recording Audio Video)ディレクトリが配され、その下に、1つの VOB が収録される AV ファイルと、各種管理情報が収録される管理ファイルとが配置される。

図 2 A は、AV ファイルに収録される VOB の構成を段階的に詳細化した図である。VOB(Video Object)は、ビデオストリーム、オー

00095757-112901

ディオストリームを多重化することにより得られた ISO/IEC13818-1 規格準拠のプログラムストリームであって、その終端部に program_end_code が付与されていないものをいう。本図において1段目に位置するビデオストリームは、複数のピクチャデータからなるピクチャデータの配列である。これらピクチャデータ列は、その2段目に示すように複数の GOP に分割される。GOP 単位は、2KByte 単位に複数に分割される。一方、1段目の右側に位置するオーディオストリームも、3段目に示すように約 2KByte 単位に複数に分割される。2KByte に分割された GOP 単位のピクチャデータは、約 2KByte 単位に分割されたオーディオストリームとインターリーブ多重化されて、4段目に示すパック列を形成している。このようなパック列は、5段目に示す複数の VOB (Video Object Unit) を形成しており、6段目に示す VOB は複数の VOB が時系列に配列された構成を持つ。本図における破線に示す引き出し線は、下段の論理フォーマットがその上段の論理フォーマット内のどの部分を詳細化したかを明確にしている。この表記に基づいて図中の破線を参照すると、5段目における VOB は、4段目に示したパック列に対応しており、更に2段目に示す GOP 単位のピクチャデータに対応している。

破線に示した対応関係からも明らかなように VOB とは、その再生時間が約 0.4 秒～1.0 秒となるピクチャデータからなる少なくとも1つ以上の GOP と、このピクチャデータと共に多重化されているオーディオデータを含む単位であり、MPEG 規格におけるビデオパックーオーディオパックを配列して構成されている。

続いて GOP に含まれるピクチャデータについて説明する。図 2 B は、GOP の内部構成を示す図である。ピクチャデータは、過去方向および未来方向に再生されるべき画像との相関性を用いて圧縮されている Bidirectionally Predictive (B) ピクチャ、過去方向に再生されるべき画像との相関性を用いて圧縮されている Predictive (P) ピクチャ、相関性を用いず、一フレーム分の画像内の空間周波数特性を利用して圧縮されている Intra (I) ピクチャのうち何れかに変換される。ピクチャデータは、約 1/33 秒という

ディスプレイの一表示期間(ビデオフレームとも呼ばれる。)にて表示される。

続いて管理ファイルについて説明する。図3は、管理ファイルの内部構成を示す図である。図3に示すように管理ファイルは、

5 M_AVFI テーブルと、PGCI テーブルとからなる。

『M_AVFI(Motion AV File Information)テーブル』は、VOB についての管理テーブルであり、破線の引き出し線 hy1 に示すように、VOB についての属性情報『VOB STI(Stream Information)#1……#K』と、『VOBI#1……#L』とからなる。

10 『VOB STI』は、各 VOB に含まれるピクチャデータがどのようなビデオ属性を有しているか(コーディングモード、アスペクト比、NTSC/PAL、line21 情報など)、各 VOB に含まれるオーディオデータがどのようなオーディオ属性を有しているか(コーディングモード、チャンネル数、周波数など)を示す。

15 『VOBI(Video Object Information)』は、破線の引き出し線 hy2 に示すように、VOB の種別『VOB_Type』、VOB を構成するビデオストリームの先頭ピクチャデータの再生が開始される時刻を示す再生開始時刻『VOB_Start_PTM』、VOB を構成するビデオストリームの最終ピクチャデータの再生が終了する時刻を示す再生終了時間

20 『VOB_End_PTM』、VOB の先頭の記録日時を示す記録日時情報『VOB_REC_TM』、VOB STI#1……#K のうち、この VOB に対応するものを矢印 Pr1 に示すように指定するポインタ『VOB_STIN』、その VOB を構成する各 VOB� についてのタイムマップ情報『TMAPI』から構成される。TMAPI は、破線の矢印 hy3 に示すように『TMAP_GI』と、

25 『TM_ENT#1～#S』と、『VOBU_ENT#1～#T』とを含む。

『VOBU_ENT』は、各 VOB� に対応づけられた情報であり、破線の矢印 hy4 に示すように、対応する VOB� において先頭に位置する 1 ピクチャのサイズ『1STREF_SZ』と、対応する VOB� の再生時間『VOBU_PB_TM』と、対応する VOB� のサイズ『VOBU_SZ』とを含む。

30 『TM_ENT』は、10 秒置き of タイムエントリーの所在を示す情報であり、破線の矢印 hy5 に示すようにこのタイムエントリーを含む VOB� を示す『VOBU_ENTN』と、VOBU_ENTN により示される VOB� の先

頭からタイムエントリーまでのオフセット時間を示す『TM_DIFF』と、VOBの先頭からVOBU_ENTNにより示されるVOBUの先頭までのオフセットデータを示す『VOBU_ADR』とからなる。

『TMAP_GI』は、TMAPI 全体を管理する情報であり、破線の矢印 hy6 に示すように VOB に設定されたタイムエントリーの個数を示す『TM_ENT_Ns』と、TMAPI に含まれる VOBU_ENT の個数を示す『VOBU_ENT_Ns』と、VOB 先頭から 1 つのタイムエントリーまでのオフセットを示す『TM_OFS』と、AV ファイルの先頭から、VOB の先頭までのオフセットを示す『ADR_OFS』とを含む。

図4は、TMAPIとVOBUとの関係を模式的に描いた図である。本図に示すように各VOBUの再生時間と、VOBUのサイズとの対応は、VOBU_PB_TM(図中のPB_TM)と、VOBU_SZとの組みによりとられている。またTM_ENTにおけるTM_DIFFは、VOBUの再生開始から何秒後にタイムエントリーに到達するかを示している。以上の構造をもったTMAPIにより、任意のタイムコードに相当するVOBUがどれであることを特定することができる。

続いてPGCIテーブルについて説明する。PGCIテーブルは複数のPlaylist情報を含む。Playlist情報(図3では"PLI"と略記している)は、CELL情報の配列であり、再生区間を順次再生させるように再生装置に命じる再生リストである。

CELL 情報(図 3 では“CELL1”と略記している)とは、ユーザによる仮編集操作に基づき、設定された再生区間を示すポイント情報である。仮編集では、再生区間の開始点(In 点)、再生区間の終了点(Out 点)を特定する操作が行われる。CELL 情報は、対象となる VOB を示す『VOBI_SRP』と、その VOB に含まれるピクチャデータのうち In 点となるピクチャデータを指定するタイムコードである『Cell_Start_PTM』、その VOB に含まれる VOB のうち Out 点となるピクチャデータを指定するタイムコード『Cell_End_PTM』とを含む。このタイムコードは、ピクチャデータの表示期間であるビデオフレームの時間精度を有しており、CELL 情報は、このビデオフレームの時間精度で表現されている。

Playlist 情報における CELL 情報の順序は、再生区間の順序を意

味する。つまり Playlist 情報に、CELL 情報#1, #2, #3 という順で CELL 情報が格納されている場合、それらに対応する再生区間#1, #2, #3 は、「#1」, 「#2」, 「#3」という順序で再生されることになる。図5は、CELL 情報#x, #x+1 により再生区間がどのように特定されるかを模式的に示す図である。図5に示すように、再生区間は、VOB-VOB 情報-CELL 情報という三階層からなる階層構造にて定義される。ユーザが本図における CELL 情報#x に対して、再生区間#x の In 点、Out 点を設定し、また CELL 情報#x+1 に対して再生区間#x+1 の In 点、Out 点を設定したものとする。CELL 情報#x は、この再生区間#x を特定するものである。この CELL 情報#x における VOB1_SRP は、矢印 vy1 に示すように、VOB 情報#x を介して VOB#x を指定し、CELL 情報#x における Cell_Start_PTM は矢印 vy2 に示すように再生区間#x の In 点を、CELL 情報#x における Cell_End_PTM は、矢印 vy3 に示すように再生区間#x の Out 点を示している。

一方 CELL 情報#x+1 は、この再生区間#x+1 を特定するものである。この CELL 情報#x+1 における VOB1_SRP は、矢印 vy4 に示すように、VOB 情報#x+1 を介して VOB#x+1 を指定し、CELL 情報#x+1 における Cell_Start_PTM は矢印 vy5 に示すように再生区間#x+1 の In 点を、CELL 情報#x+1 における Cell_End_PTM は、矢印 vy6 に示すように再生区間#x+1 の Out 点を示している。プレイリスト情報は、このような CELL 情報の配列により、一本の編集成果物として扱われることになる。

さて、CELL 情報にて指定されるピクチャデータは、前後のピクチャデータとのフレーム間相関性に基づき MPEG 規格に従って圧縮符号化されたピクチャデータを多く含んでいる。この圧縮符号化は、デコード時において VOB(VOBU)を構成する全てのピクチャデータが先頭から順次再生されるという想定の下に行われる。

一方、図5のように2以上指定された再生区間のうち先行するものの最後に位置するピクチャデータと、後続するものの先頭に位置するピクチャデータとを連続して再生させることは、上述した当初の想定に反するものである。故に、プレイリスト情報により指定される複数再生区間の連続再生は困難となり、上述した先行再生区間

及び後続再生区間の繋ぎめでは、動画像の途切れ等が多く現れる。再生区間が切り替わる度に、画像再生がいちいち途切れるので、プレイリスト情報にて定義される編集成果物は、悪くいうなら、つぎはぎだらけの編集成果物となる。

途切れを無くし完成度が高い編集成果物にみせるには、上述した繋ぎ目に対しては、何等かの加工が要求される。再生区間の繋ぎめをスムーズに見せる加工手法には、シームレス接続、フェードアウト接続、フェードイン接続、クロスフェード接続といった種別がある。図 6 A～図 6 D は、複数種別の加工のそれぞれを説明するための図である。尚、本明細書において、これらの加工が施される部位を『先行再生区間の終端近傍部』、『後続再生区間の先端近傍部』というものとする。図 6 A～図 6 D において、終端近傍部はピクチャデータ PC1～PC4 といった 4 つのピクチャデータを含み、先端近傍部はピクチャデータ PC5～PC8 といった 4 つのピクチャデータを含むものとする。

図 6 A は、シームレス接続を示す図であり、本図では先行再生区間の終端近傍部の最後のピクチャデータ PC4 が再生されてから、一ビデオフレームに、後続再生区間の先端近傍部の最初のピクチャデータ PC5 を表示させるという接続形態であり、見た目上再生の途切れをなくす加工手法である。

図 6 B は、フェードアウト接続を示す。本図において終端近傍部に属するピクチャデータの明度を、ピクチャデータ PC1～PC3 の順に落としてゆき、ピクチャデータ PC4 を最低の明度で表示にした後、後続再生区間の先端近傍部のピクチャデータ PC5 を表示させるという接続形態である。

図 6 C は、フェードイン接続を示す図であり、本図において終端近傍部のピクチャデータ PC4 を再生した後、先端近傍部のピクチャデータ PC5 を、最低の明度で表示し、その後、ピクチャデータ PC6～PC8 の順に明度を上げながら表示してゆくという接続形態である。

図 6 D は、クロスフェード接続を示す。終端近傍部に属するピクチャデータ PC1～PC4 は、図 6 B と同様に明度徐々に落としてつつ表

示してゆく。一方、先端近傍部に属するピクチャデータ PC5～PC8は、図 6 C と同様に明度を徐々にあげながら表示してゆく。ピクチャデータ PC1 とピクチャデータ PC5、ピクチャデータ PC2 とピクチャデータ PC6、ピクチャデータ PC3 とピクチャデータ PC7、ピクチャデータ PC4 とピクチャデータ PC8 というように、それぞれの合成画像を作成してゆき、ピクチャデータ PC4 が最低の明度で表示されるべき時点で後続再生区間のピクチャデータ PC8 が現れるようにするのである。以上が 2 つの再生区間の繋ぎめをスムーズに見せるための加工手法である。

当然のことながら本明細書にいう加工とは、再生区間の繋ぎめをスムーズに見せるという視覚効果の実現のための加工以外にも、コンピュータ・グラフィックスやアニメーションの合成、テロップの追加等、VOB に対するデータ操作を伴うあらゆる処理を範疇に含む。

終端近傍部及び先端近傍部をどのように設定するかについて説明する。

図 7 A ～ 図 7 B は、加工手法がシームレス接続である場合に、終端近傍部及び先端近傍部をどのように設定するかを示す図である。

図 7 A では、先行する VOB#x のうち先行再生区間の Out 点を含む VOB#(Out) から、2 個先の VOBU までを終端近傍部としており、また後続する CELL 情報#x+1 のうち後続再生区間の In 点を含む VOBU を先端近傍部としている。

2 個先の VOBU までを再エンコードの対象するのは、オーディオデータとの同期再生を維持するためである。ピクチャデータは他のピクチャデータとの相関性に基づき圧縮符号化されている関係上、DVD から読み出された時点の直後に再生されるのではなく、後続するピクチャデータが再生されるのを待たねばならない場合が殆どである。そのためピクチャデータが DVD から読み出されてから、再生されるまでの間再生装置内のバッファに格納されており、このバッファでの格納期間は最大 1 秒になり得る。一方オーディオデータは、再生装置内のバッファに格納されている期間がないか、あったとしても極めて短いので、GOP 内のピクチャデータは自身の読み出しから、1 秒経過後に DVD から読み出されるオーディオデータと同

期再生される場合がある。

ピクチャデータの読み出しから、1秒以降にDVDから読み出されるオーディオデータは、そのピクチャデータから見て、1.2個先のVOBUであることが多いので、あるVOBUに含まれるピクチャデータは、そのVOBUに後続する1.2個先のVOBUと依存関係を有してしまう。そのような依存関係があるので、再エンコードにあたっては2個先のVOBUまでを再エンコードの対象としている。

尚、終端近傍部及び先端近傍部をこのように定める根拠は、同出願人の先行技術米国特許USP, 6148, 140公報により記載されているので、詳細に関してはこの公報を参照されたい。

また、シームレス接続の場合は、先行再生区間の連続長は所定長以上必要になる。これは、先行再生区間の連続長が短いと、先行再生区間の再生によりバッファに十分にデータが蓄積されないため、先行再生区間から後続再生区間にランダムアクセスにより生じるディスクシークの間にバッファのアンダーフローが生じるためである。

一方フェードアウト接続、フェードイン接続、クロスフェード接続といった種別の加工では図7Aに示すように、図7Bに示したVOBUに加え、Out点を含むVOBUよりj個手前にあるVOBUまでが終端近傍部であり、またIn点を含むVOBUよりk個後にあるVOBUまでが先端近傍部になる。

この個数j, kは、フェードイン接続・フェードアウト接続・クロスフェード接続といった視覚効果が及ぶ範囲であり、どのように視覚効果を施したいかというユーザの感性によっても左右する。つまり、流動的な個数といえる。終端近傍部、先端近傍部は、それぞれ相異なることが通例であるが、以降の説明では単純化を期すため、終端近傍部は、Out点を含むVOBU#(Out)のみとし、先端近傍部は、In点を含むVOBU#(In)のみとする。以上がVOBに対する加工の概要である。ここで留意すべきは、仮編集は、オリジナルのVOBに対する加工を一切行わないことを原則としているから、これらの加工技術を直接適用することはできないという点である。

そこで本実施形態ではVOBにおける先行再生区間の終端近傍部、

後続再生区間の先端近傍部を複製しており、この複製部分が、加工のために DVD に書き込まれている。

図 8 は、データ加工のために書き込まれた複製部分を示す図である。本図では、矢印 Cy1, Cy2 に示すような複製が行われている。本図における VOB#z は、先行再生区間の終端近傍部 (Out 点を含む VOB#(Out) からその 2 個先の VOB まで) の複製部分であり、VOB#z+1 は、後続再生区間の先端近傍部 (In 点を含む VOB#(In)) の複製部分である。

これらの VOB#z, #z+1 は、他の VOB 同様、VOB 情報#z, #z+1 が設定され、また Temp_Cell 情報#z, Temp_Cell 情報#z+1 にて再生区間が指定される。図 9 は、VOB#z, #z+1 とともに VOB 情報#z, #z+1、Temp_Cell 情報#z, #z+1 が書き込まれた DVD を示す図である。本図の矢印 by1, by2 に示すように VOB 情報#z, #z+1 が、矢印 by3, by4 に示すように Temp_Cell 情報#z, Temp_Cell 情報#z+1 が書き込まれていることがわかる。このことから複製部分は、VOB—VOB 情報—CELL 情報という三階層からなる階層構造にて再生区間が定義されるのである。これらの VOB#z, #z+1 が他の VOB と異なるのは、“Temp_Cell 情報”という、特殊なタイプのセル情報にて指定されている点である。Temp_Cell 情報とは、Playlist 情報においてある先行する CELL 情報により指定される先行再生区間と、後続する CELL 情報により指定される後続再生区間との間に、リンクして再生すべき再生区間を指定する CELL 情報である。Temp_Cell 情報#z, #z+1 により指定された VOB#z, #z+1 は、それぞれ加工され得る複製部分であるから、Temp_Cell 情報にてこれら VOB#z, #z+1 を指定させることで、先行再生区間#x の再生終了後、後続再生区間#x+1 の再生開始前に、加工され得る複製部分を再生させることができる。

続いて Temp_Cell 情報のデータ構造と、Temp_Cell 情報が設定されている場合の CELL 情報のデータ構造とを図 10 を参照しながら説明する。図 10 は、第 1 実施形態に係るプレイリスト情報の CELL 情報のデータ構造を示す図であり、図 11 は、図 10 に示した CELL 情報、Temp_Cell 情報にて VOB がどのように指定されるかを模式的に示す図である。図 10 におけるプレイリスト情報の内部

構成と、図 3 に示したプレイリスト情報との差違部分を、太枠 wk1, wk2, wk3 に示す。図 10 においてプレイリスト情報は、図 3 に示した CELL 情報 #1 ~ #N に加え、太枠 wk1 に示す Temp_Cell 情報 #1 ~ #M (図中では、Temp_Cell1 と略記している) を含む。太枠 wk3 に示すように、Temp_Cell 情報は、対応する VOB を示す『VOBI_SRP』と、VOB における再生区間の開始点を示す『Cell_Start_PTM』と、VOB における再生区間の終了点を示す『Cell_End_PTM』と、この Temp_Cell 情報に後続すべき Temp_Cell 情報を示す『Temp_Cell_SRP』とからなる。Temp_Cell_SRP は、図 11 の矢印 ypl に示す VOB#z から VOB#z+1 へのリンクを指定する。

また Temp_Cell 情報における Cell_Start_PTM、Cell_End_PTM がどのように設定されるかは、図 11 の矢印 cy1, cy2, cy3, cy4 の通りである。Temp_Cell 情報 #z における Cell_Start_PTM は、図 11 の矢印 cy1 に示すように VOB#z の先頭のピクチャデータを指定しており、Cell_End_PTM は、矢印 cy2 に示すようにユーザにより指定された Out 点と同じピクチャデータを指定している。Temp_Cell 情報 #z+1 における Cell_End_PTM は、矢印 cy3 に示すように VOB#z+1 の最後のピクチャデータを指定しており、Cell_Start_PTM は、矢印 cy4 に示すようにユーザにより指定された In 点と同じピクチャデータを、VOB#z+1 に対して指定している。VOB#z, #z+1 は、本来先行再生区間の終端近傍部の複製部分及び後続再生区間の先端近傍部の複製部分であるので、Temp_Cell 情報 #z の Cell_End_PTM は、CELL 情報 #x の Cell_End_PTM と同じピクチャデータを、Temp_Cell 情報 #z+1 の Cell_Start_PTM は、CELL 情報 #x+1 の Cell_Start_PTM にて指定されているピクチャデータと同じピクチャデータを、指定しているのである。

続いて図 10 における CELL 情報のデータ構造について説明する。図 10 の CELL 情報において『VOBI_SRP』、『Cell_Start_PTM』、『Cell_End_PTM』が設定されている点は図 3 と同様である。異なるのは、太枠 wk3 で囲んだ部分であり、『Trimming_Start_PTM』、『Trimming_End_PTM』、『Temp_Cell_SRP』、『Effect_Type』、『Temp_Cell_FLAG』が設定されている点が、図 3 に示した CELL 情

報との差違である。

『Temp_Cell_SRP』は、Temp_Cell 情報を経由する際に、経由先 Temp_Cell 情報を示すポイント情報である。この Temp_Cell_SRP により、図 11 における CELL 情報#x から Temp_Cell 情報#z へのリンク syl が明示的に指定されるのである。Temp_Cell 情報への経由を Temp_Cell_SRP によるリンク関係で規定しているのは、Temp_Cell 情報により指定される複製部分 (VOB#z 及び VOB#z+1) が、加工により 1 つの VOB に統合されたり、3 つ以上に分割されるという可能性を踏まえているからである。例えば VOB#z+1 が VOB#z に統合された場合、Temp_Cell 情報#z における Cell_Start_PTM、Cell_End_PTM にて新たな VOB#z の全体を網羅できるよう更新し、Temp_Cell 情報#z+1 に含まれる Temp_Cell_SRP を削除すればよい。

また VOB#z+1 を VOB#z+1、VOB#z+2 に分割した場合、Temp_Cell 情報#z+1 を Temp_Cell 情報#z+1、#z+2 に分割する。VOB#z+1 における再生区間を Temp_Cell 情報#z+1 にて指定し、VOB#z+2 における再生区間を Temp_Cell 情報#z+2 に指定させて、これら Temp_Cell 情報#z+1、#z+2 間のリンクを Temp_Cell_SRP にて規定すればよい。統合・分割の可能性がある複製部分の VOB が、リンク関係が規定された Temp_Cell 情報にて指定されているので、複製部分の統合・分割がなされた場合は、Temp_Cell 情報さえ更新すればよく CELL 情報を更新する必要はない。よって加工時の更新の手間が最小限に抑えられる。

『Trimming_Start_PTM』は、先端近傍部直後に位置するピクチャデータを指すタイムコードである。

『Trimming_End_PTM』は、終端近傍部直前に位置するピクチャデータを指すタイムコードである。Trimming_Start_PTM、Trimming_End_PTM を設けているのは、Temp_Cell 情報を経由する際、同じ内容が重複して再生されることを避けるためである。つまり CELL 情報#x の Cell_End_PTM は複製部分の終端近傍部における Out 点を、CELL 情報#x+1 の Cell_Start_PTM は、先端近傍部の複製部分の In 点を指定しているから、ユーザにより指定された Out 点、In 点は、CELL 情報、Temp_Cell 情報により二重に指定される。これで

『Effect_Type』は、どのような視覚効果を実現するための加工が、Temp_Cell 情報により指定される VOB に対して施されているかを示す。ここでの視覚効果のタイプには、先に述べたシームレース接続、フェードイン接続・フェードアウト接続・クロスフェード接続でといったものがある。

16

以上のように本実施形態によれば、先行再生区間の終端近傍部及び後続再生区間の先端近傍部を複製した上で、その複製部分を加工するために DVD に書き込んでおくので、仮編集の原則を維持しつつも、この複製部分に対して視覚効果上の様々な加工を施すことができる。編集に成功した場合、CELL 情報における Temp_Cell_FLAG をオンに設定して、複製部分を経由して再生させる。そうするとプレイリスト情報により指定された再生区間列は、再生の途切れ無しに、スムーズに再生されることになり、ユーザは悦に浸ることができる。編集失敗時のリカバリーも確実なので、フェードイン、フェード

アウト、クロスフェード等の編集技法にチャレンジする機会を増やすことができる。

(第2実施形態)

第2実施形態は、仮編集を行い第1実施形態に示したデータ構造のCELL情報、Temp_Cell情報をDVDに得る記録装置に関する。図13は、記録装置の内部構成を示す図であり、記録装置はシステム制御部1、ディスクドライブ2、MPEGデコーダ3、信号出力部4、トラックバッファ5及びユーザインターフェイス部6からなり、システム制御部1は、アドレス・タイムコード変換部7、プレイリスト書込制御部8を含む。

システム制御部1は、再生を行うべき点(Play点)の指定を操作者から受け付け、Play点が指定されれば、VOBに含まれるVOBUのうちどのVOBUがこのPlay点を包含するか、更にこのVOBUに含まれる複数のピクチャデータのうち、どれがPlay点に対応するかをTMAP1を参照して特定する。特定されたVOBUを読み出すようディスクドライブ2を指示し、読み出されたVOBUにおいてPlay点により指定されたピクチャデータのみを表示するようMPEGデコーダ3に指示する。Play点が2つ指定され、それらが再生区間の開始点(In点)、再生区間の終了点(Out点)として特定された場合には、再生区間を特定するCELL情報を含むプレイリスト情報をDVDに書き込む。

ディスクドライブ2は、DVDを装填し、アクセスする装置であり、ピクチャデータの再生時にはそのピクチャデータを含むVOBUを読み出してMPEGデコーダに投入する。

MPEGデコーダ3は、ピクチャデータの再生が指示された場合、ディスクドライブ2によりDVDから読み出されたVOBUをデコードし、非圧縮のピクチャデータを得る。

信号出力部4は、MPEGデコーダ3のデコードにより得られた非圧縮のピクチャデータを映像信号に変換してテレビなどに出力する。

トラックバッファ5は、ディスクドライブ2によるDVDからの

VOBUの読み出し速度と、MPEGデコーダ3によるピクチャデータのデコード速度との速度差を吸収するためのバッファである。このバッファのオーバーフロー又はアンダーフローが生じない限り、複数のピクチャデータの連続再生が可能となる。

ユーザインターフェイス部6は、Play点、In点、Out点を特定する操作を対話画面を介して受け付ける。図14は、仮編集処理に用いられる対話画面の一例を示す図である。本図に示すように、対話画面は、レール gu1、スライドバー gu2、再生ウィンドウ gu3、INボタン gu4、OUTボタン gu5、区間特定ボタン gu6、In点 In点サムネール gu7、Out点サムネール gu8、終了ボタン gu9を含む。スライドバー gu2 は、ユーザのカーソルキーの操作に応じてレール gu1上を移動する。スライドバー gu2 の位置が確定されれば、レール gu1 におけるスライドバー gu2 の位置を、システム制御部1はPlay点として解釈する。例えばVOBが2時間であり、スライドバー gu2 の位置がこのレール gu1 上の丁度中間付近で確定された場合、VOB 先頭から1時間が経過した時点 Play 点として解釈する。

再生ウィンドウ gu3 は、Play 点に存在するピクチャデータが表示される。IN ボタン gu4、OUT ボタン gu5 は、In 点、Out 点の設定操作を受け付けるボタンであり、区間特定ボタン gu6 は、再生区間の特定処理の実行操作を受け付けるボタンである。In 点サムネール gu7、Out 点サムネール gu8 は、In 点、Out 点として設定された部分に位置するピクチャデータのサムネールを表示するウィンドウ、終了ボタン gu9 は、仮編集の終了操作を受け付けるボタンである。

アドレス・タイムコード変換部7は、タイムコードからAVファイル内のVOBUのアドレスを特定するものである。タイムコードには、Play点、再生区間のIn点、Out点を指定するものがあり、アドレス・タイムコード変換部7はこれらがユーザにより設定された際、これがどのVOBUに含まれ、そのVOBUのどのピクチャデータにタイムコードが対応するかをTMAPIを参照して特定するものである。図15～図17は、アドレス・タイムコード変換部7がタイムコードからVOBUのアドレスを特定する過程を示す図である。以降

In 点を一例にして、この特定の過程について説明を行う。図 1 5 に示すように、VOB 先頭からの相対時刻 Tx にて In 点が指定されると、図 1 6 に示すように下記の式 1 を満たす x, y, z を求め、x, y を以下の式 2 に適用して、図 1 7 に示すように VOB#i のアドレスを求める。こうして求められたアドレスから、VOBU を DVD から読み出させ、この VOB の再生開始時刻から時間 z が経過する際に現れるピクチャデータの再生をシステム制御部 1 が命じれば、In 点に相当するピクチャデータが表示されることになる。

(式 1)

In 点のタイムコード $T_x = 10 \text{ 秒} \times x - TM_ENT\#x+1 \text{ の } TM_DIFF + TM_OFS + (VOBU_PB_TM) \times y + z$

(式 2)

VOBU#i のアドレス = $ADR_OFS + TM_ENT\#x+1 \text{ の } VOB_ADR + VOB_SZ \times y$

プレイリスト書込制御部 8 は、ユーザによる対話操作に基づいてプレイリスト情報を DVD に書き込む構成要素であり、その実体は図 1 8 及び図 1 9 のフローチャートの処理手順を実現するプログラムである。以降、本フローチャートを参照しながら、プレイリスト書込制御部 8 による処理手順について説明する。本記録装置が起動されると、ステップ S 1 ～ステップ S 4 のループ処理に移行する。本ループ処理は、スライドバー gu2、IN ボタン gu4、OUT ボタン gu5、区間特定ボタン gu6、処理終了ボタン gu9 が指定されるのを待つものである。スライドバー gu2 が指定されると、ステップ S 1 からステップ S 5 に移行してスライドバー gu2 の移動操作がなされるのを待つ。スライドバー gu2 の移動操作がなされると、ステップ S 6 において、その移動操作に応じて、スライドバー gu2 を移動する。以降、ユーザによるスライドバー gu2 の移動操作が継続している間、ステップ S 5 ～ステップ S 6 により、スライドバー gu2 が左右の方向に移動することになる。スライドバー gu2 に対する移動操作が中断すれば、ステップ S 5 が No になってステップ S 7 に移行し、ルール gu1 左端を基点としたスライドバー gu2 の相対位置に基づき、

以上の過程を経て In 点、Out 点が設定されれば、再生区間が確定されたことになる。その後ステップ S 1 ～ステップ S 4 のループ処理に移行し、区間特定ボタン gu6 が指定されたとする。区間特定ボタン gu6 が指定されれば、ステップ S 3 が Yes になって、ステップ S 1 2 に移行する。ステップ S 1 2 では、対象となる VOB を VOB1_SRP に、In 点を Cell_Start_PTM に指定し、Out 点を Cell_End_PTM に指定した Cell 情報を生成する。以上の図 18 の処

理が繰り返しなされ、CELL 情報が n 個生成されたものとする。その後、処理終了ボタン $gu9$ が押下されれば、図 18 の処理を終了して図 19 のフローチャートに移行する。

図 19 のフローチャートは、ステップ S 13～ステップ S 33 の処理を、CELL 情報 #1～# $n-1$ について繰り返すループ構造になっている(ステップ S 34、ステップ S 35)。このフローチャートにおいて、処理対象となる CELL 情報を CELL 情報 # x とし、プレイリスト情報の内部においてこれに後続する CELL 情報を CELL 情報 # $x+1$ とする。ステップ S 13 において再生区間 # x の Out 点たるピクチャデータを含む VOB#(Out)を特定し、再生区間 # $x+1$ の In 点となるピクチャデータを含む VOB#(In)を特定する。ステップ S 14 において視覚効果タイプの指定を受け付けてから、ステップ S 15 において視覚効果タイプに応じて、VOB#(Out)を基準にした再生区間 # x の終端近傍部を特定し、ステップ S 16 において VOB#(In)を基準にした再生区間 # $x+1$ の先端近傍部を特定する。視覚効果のタイプに基づき終端近傍部及び先端近傍部を特定するのは、加工すべき部分が、視覚効果の態様毎に異なる場合があるという理由による。フェードイン接続・フェードアウト接続・クロスフェード接続といった視覚効果を施す場合は、加工範囲を自動的に設定するより、対話操作にて加工を行う範囲をユーザに指定させるのが望ましい。終端近傍部、先端近傍部が特定されれば、ステップ S 17 において、先端近傍部と終端近傍部とを足し合わせたサイズが DVD の所定のサイズを上回るか否かを判定する。これは本実施形態に係る仮編集は、複製部分の記録を伴うので、DVD の空き領域が少ない場合に、DVD がディスクフルになってしまうことを避けるためである。所定サイズを定めるにあたっての基準としては、例えば DVD の空き領域から 5～10VOB のデータサイズを引いた値が望ましい。ステップ S 17 が Yes と判定された場合、ステップ S 18 において Cell 情報 #1～# n の Temp_Cell_FLAG を「0」に設定して本フローチャートの処理を終了する。

ステップ S 17 が No と判定された場合は、ステップ S 19 において再生区間 # x の終端近傍部と、再生区間 # $x+1$ の先端近傍部とを

複製し、複製部分を VOB#z, #z+1 として DVD に書き込む。その後、ステップ S 2 0 において VOB 情報#z, #z+1、及び、Temp_Cell 情報#z, #z+1 を生成して DVD に書き込む。このステップ S 2 0 の処理を経た状態が、第 1 実施形態に示した図 9 である。

ステップ S 2 1 ~ ステップ S 2 4 では、CELL 情報に対する設定を行う。ステップ S 2 1 では、終端近傍部の一ビデオフレーム前のピクチャデータを指定する Trimming_End_PTM を Cell 情報#x に設定し、ステップ S 2 2 では、先端近傍部の一ビデオフレーム後のピクチャデータを指定する Trimming_Start_PTM を Cell 情報#x+1 に設定する。これらのステップにより、図 1 1 の矢印 gy1 に示すように、VOBU#(PreEdge)の末尾のピクチャデータが Trimming_End_PTM にて指定され、矢印 gy2 に示すように、VOBU#(PostEdge)の先頭のピクチャデータが Trimming_Start_PTM にて指定される。ステップ S 2 3 において Cell 情報#x の Temp_Cell_FLAG を「1」に設定する。ステップ S 2 4 において CELL 情報#x の Temp_Cell_SRP にて Temp_Cell 情報#z を指定する。これにより、図 1 1 の矢印 sy1 に示すようなリンクが形成される。以上の処理を経て、図 9 に示した CELL 情報が DVD に得られることになる。

続くステップ S 2 5 ~ ステップ S 2 9 では、Temp_Cell 情報#z に対する処理を行う。即ち、ステップ S 2 5 では、Temp_Cell 情報#z の VOB1_SRPN を、VOB#z に設定し、ステップ S 2 6 では Temp_Cell 情報#z の Cell_Start_PTM を、VOB#z の先頭ピクチャデータに設定する。ステップ S 2 7 において Temp_Cell 情報#z の Cell_End_PTM に、再生区間#x の Out 点を設定する。これにより、図 1 1 の矢印 cy1, cy2 に示すような、Temp_Cell 情報#z から VOB#z への参照関係が成立する。ステップ S 2 8 において Temp_Cell 情報#z の Temp_Cell_SRP にて Temp_Cell 情報#z+1 を指定する。これにより矢印 yp1 に示すような Temp_Cell 情報#z から Temp_Cell 情報#z+1 へのリンクが成立する。その後、ステップ S 2 9 において Temp_Cell 情報#z の Effect_Type を設定する。

続くステップ S 3 0 ~ ステップ S 3 3 では、Temp_Cell 情報#z+1 に対する処理を行う。ステップ S 3 0 において Temp_Cell 情報#z+1

の VOB_SRPN に、VOB#z+1 を設定し、ステップ S 3 1 において Temp_Cell 情報#z+1 の Cell_Start_PTM に、再生区間#x+1 の In 点を、ステップ S 3 2 において Temp_Cell 情報#z+1 の Cell_End_PTM に、VOB#z+1 の末尾を設定する。これにより、図 1 1 の矢印 cy3.cy4 に示すような、Temp_Cell 情報#z+1 から VOB#z+1 への参照関係が成立する。その後、ステップ S 3 3 において Temp_Cell 情報#z の Effect_Type を設定する。

以上説明したように本実施形態によれば、対話画面を介したユーザフレンドリな操作環境で第 1 実施形態に示した DVD を得ることができるので、第 1 実施形態に示した DVD を利用する機会を増やすことができる。

(第 3 実施形態)

第 3 実施形態は、第 1 実施形態に示したデータ構造にて CELL 情報及び Temp_Cell 情報が記録された DVD についての再生装置に関する。図 2 0 は、第 3 実施形態に係る再生装置の内部構成を示す図である。本図に示すように第 3 実施形態に係る再生装置は、第 2 実施形態に示した記録装置の内部構成をベースにしており、共通している構成要素には共通の参照符号を付して説明を省略する。異なるのは、システム制御部 1 内にプレイリスト再生制御部 9 が追加されている点である。

また第 3 実施形態における MPEG デコーダ 3 は、プレイリスト情報に基づく再生を行うべくトリミング処理を行う。トリミング処理とは、再生区間の In 点、Out 点の指定をプレイリスト再生制御部 9 から受け付け、出力される複数画像のうち、In 点から Out 点までの範囲に属するもののみの非圧縮ピクチャデータの出力を行い、範囲外に属する画像については非圧縮ピクチャデータの出力を行わないという、再生範囲の制限動作である。

第 3 実施形態において新規に追加されたプレイリスト再生制御部 9 は、光ディスクに記録されたプレイリスト情報に基づき、再生制御を行う構成要素であり、その実体は図 2 1 及び図 2 2 に示すフローチャートの処理手順を実現するプログラムである。図 2 1 及び

図22のフローチャートを参照しながら、プレイリスト再生制御部9の処理手順について説明する。本フローチャートは、ステップS40においてCELL情報#1～#n及びTemp_Cell情報#1～#mを含むPLIをDVDから読み出して装置内部に保持する。以降、ステップS41～ステップS61の処理を、CELL情報#1～#n-1について繰り返す(ステップS62、63)。この繰り返し処理において、処理対象となるCELL情報をCELL情報#xとし、これに後続するCELL情報をCELL情報#x+1とする。ステップS41は、CELL情報#xにおけるTemp_Cell_FLAGが「0」であるか否かを判定するステップであり、「0」であるなら、ステップS42においてCELL情報#xのVOBI_SRPN及びCell_Start_PTMに基づき、再生区間#xにおいてIn点を含むVOBU#(In)を特定し、ステップS43においてCELL情報#xのVOBI_SRPN及びCell_End_PTMに基づき、再生区間#xにおいてOut点を含むVOBU#(Out)を特定する。

ステップS44においてVOBU#(In)からVOBU#(Out)までを読み出して、MPEGデコーダ3に投入し、ステップS45において出力画像のIn点からOut点までのトリミング処理をMPEGデコーダ3に指示する。図23は、ステップS44により指定された読出範囲と、ステップS45により指定された再生範囲とを示す図である。本図における読出範囲ym1は、終端近傍部の末尾までを指定しているのに対し、再生範囲ym2は、この読出範囲ym1におけるOut点までを指定している。同じく、本図における読出範囲ym3は、先端近傍部の先頭からの読み出しを指定しているのに対し、再生範囲ym4は、この読出範囲ym3におけるIn点以降を指定している。

一方、Temp_Cell_FLAGが「1」とであると判定された場合、ステップS46において先行する再生区間が有るか否かの判定を行う。先行再生区間が無い場合は、ステップS47においてCELL情報#xのVOBI_SRPN及びCell_Start_PTMに基づき、再生区間#xにおいてIn点を含むVOBU#(In)を特定する。一方、先行再生区間がある場合は、ステップS48において再生区間#x+1の先端近傍部直後に位置するVOBU#(PostEdge)を、CELL情報のVOBI_SRPN、Trimming_Start_PTMに基づき特定する。

特定後、ステップ S 4 9 において再生区間#x の終端近傍部直前に位置する VOB#(PreEdge)を、CELL 情報の VOB_I_SRPN、Trimming_End_PTMに基づき特定する。

ステップ S 5 0 において VOB#(In)又は VOB#(PostEdge)から、VOB#(PreEdge)までを読み出して、MPEG デコーダ 3 に投入する。図 2 4 は、ステップ S 5 0 により指定された読出範囲と、ステップ S 5 0 により指定された再生範囲とを示す図である。本図における読出範囲 yt1 及び再生範囲 yt2 は、VOB#(PreEdge)の末尾までを指定していることがわかる。

続いて、ステップ S 5 1 において CELL 情報#x の Temp_Cell_SRP にて指定される Temp_Cell 情報#z を読み出し、ステップ S 5 2 において Temp_Cell 情報#z の VOB 情報-SRPN により、再生区間#x の終端近傍部の複製部分に対応する VOB#z を特定する。ステップ S 5 3 において Temp_Cell 情報#z の Cell_End_PTM を Out 点に設定し、ステップ S 5 4 において VOB#z を読み出して MPEG デコーダ 3 に投入する。投入後、ステップ S 5 5 において VOB#z 先頭のピクチャデータから、Out 点にて指定されるピクチャデータまでのトリミング指示を行う。図 2 4 における矢印 yp1 は、ステップ S 5 4 により特定される読出範囲を示し、矢印 yp2 は、ステップ S 5 5 により特定される再生範囲を示す。読出範囲 yp1 は、VOB#z 全体を指定しているのに対し、再生範囲 yp2 は、この読出範囲 yp1 における Out 点までを指定している。これにより、画像出力は、CELL 情報の Out 点までに制限されるのである。

ステップ S 5 6 にて Temp_Cell 情報#z の Temp_Cell_SRP による指定が存在するか否かの判定を行う。存在する場合には、ステップ S 5 7 において Temp_Cell 情報#z の Temp_Cell_SRP にて指定される Temp_Cell 情報#z+1 を読み出し、ステップ S 5 8 において Temp_Cell 情報#z+1 の VOB_I_SRPN により、再生区間#x+1 の先端近傍部の複製部分に対応する VOB#z+1 を特定する。ステップ S 5 9 において Temp_Cell 情報#z+1 の Cell_Start_PTM を In 点に指定し、ステップ S 6 0 において VOB#z+1 を読み出して MPEG デコーダ 3 に投入する。ステップ S 6 1 において出力画像のうち、In 点にて

指定されるピクチャデータから、V0B#z+1の末尾までのトリミング指示を行う。図20における矢印hp1は、ステップS60により特定される読出範囲を示し、矢印hp2は、ステップS61により特定される再生範囲を示す。読出範囲hp1は、V0B#z+1全体を指定しているのに対し、再生範囲hp2は、この読出範囲hp1におけるIn点から末尾までを指定している。これにより、画像出力は、後続再生区間のIn点以降に制限されるのである。

以上のように本実施形態によれば、Cell情報におけるTemp_Cell_FLAGに応じた再生を既存の再生装置に行わせることにより、第1実施形態に示したDVDを利用する機会を増やすことができる。

(第4実施形態)

第4実施形態は、ハードディスク(HD)アレイを利用して動画データに対するノンリニア編集を実現する記録装置に関する。図25は、第4実施形態に係る記録装置の内部構成を示す図である。本図に示す記録装置は、図20に示した再生装置の内部構成をベースとしており、共通している構成要素には共通の参照符号を付して説明を省略する。図20と比較して図25に示す記録装置が新規な点は、HDアレイ10(終端格納部11、先端格納部12、編集結果格納部13を含む)、半導体メモリ15(終端側フレームメモリ16、先端側フレームメモリ17、編集結果フレームメモリ18を含む)、ノンリニア編集部19、MPEGエンコーダ20を具備していること(1)、プレイリスト書込制御部8がプレイリスト書込制御部14に置き換えられていること(2)である。

HDアレイ10は、DVDより高速アクセスが可能なディスク装置であり、終端格納部11、先端格納部12、編集結果格納部13を備える。先端近傍部、終端近傍部をHDアレイ10に格納させているのは、ノンリニア編集では、通常のハードディスクの4倍速等、高速データ転送が要求されるからである。

プレイリスト書込制御部14は、第1実施形態に示したプレイリスト書込制御部8をベースにした構成要素であるが、終端近傍部及

び先端近傍部を特定した後の動作がプレイリスト書込制御部 8 とは異なる。つまり図 19 のステップ S 15 ～ステップ S 16 の処理により終端近傍部及び先端近傍部が特定されれば、終端近傍部及び先端近傍部を構成するピクチャデータを読み出して MPEG デコーダ 3 にデコードさせる。終端近傍部、先端近傍部を構成するピクチャデータが非圧縮ピクチャデータに変換されれば、終端近傍部を構成する非圧縮のピクチャデータを HD アレイ 10 における終端格納部 11 に書き込み、先端近傍部を構成する非圧縮のピクチャデータを先端格納部 12 に書き込んでゆく。以上の処理により、VOB#z、VOB#z+1 を構成するピクチャデータは、非圧縮の状態で HD アレイ 10 内に格納されることになる。

半導体メモリ 15 は、終端側フレームメモリ 16、先端側フレームメモリ 17、編集結果フレームメモリ 18 を含む。終端側フレームメモリ 16 には、終端格納部 11 に格納されている終端近傍部を構成する非圧縮ピクチャデータのうち、一フレームのピクチャデータが、先端側フレームメモリ 17 には、先端格納部 12 に格納されている先端近傍部を構成する非圧縮ピクチャデータのうち、一フレームのピクチャデータがそれぞれ展開されるメモリである。編集結果フレームメモリ 18 には、これらフレームメモリに格納された非圧縮ピクチャデータに画像処理を施すことにより得られた非圧縮ピクチャデータが格納される。

ノンリニア編集部 19 は、ユーザからの操作に基づき、様々な動画像処理を施すアプリケーションプログラムである。ノンリニア編集部 19 による動画像処理は、終端近傍部格納部 11 及び先端近傍部格納部 12 に格納されている複数非圧縮ピクチャデータのそれぞれに対して、個別に画像処理を施すというものである。具体的にいうとノンリニア編集部 19 は、終端近傍部格納部 11 に格納されている複数の非圧縮ピクチャデータ及び先端近傍部格納部 12 に格納されている複数の非圧縮ピクチャデータのそれぞれを終端側フレームメモリ 16 又は先端側フレームメモリ 17 に読み出し、これらのフレームメモリに、一画像を構成する画素データを展開させる。これらのフレームメモリに格納されている画素データに、画素

以上のように本実施形態によれば、高速アクセスが要求される動画画像処理のために HD アレイを利用しつつも、最終的な編集結果を DVD に書き込んでゆくので、高度な画像編集を実現することができる。また編集結果を第 1 実施形態同様 Temp_Cell 情報にて指定するので、第 1 実施形態同様、Temp_Cell_FLAG の設定値を切り換えることにより、編集のリカバリーも簡易に行なえる。

(第5実施形態)
第5実施形態は、ハードディスクアレイを備えた再生装置に係る。

図26は、第5実施形態に係る再生装置の内部構成を示す図である。図26に示す再生装置は、図25に示した記録装置の構成をベースにしており、図25と共通している構成要素には共通の参照符号を付して説明を省略する。図25に示した内部構成との差違は、システム制御部1内にTemp_Cell情報先読み制御部21、プレイリスト再生制御部23が設けられ、ノンリニア編集部19がノンリニア編集部22に置き換えられている点である。

Temp_Cell情報先読み制御部21は、Playlist情報に基づく再生が指定された場合に先読み処理を行う。この先読み処理とは、Playlist情報に基づく再生区間の再生が指定された場合に、CELL情報より先にTemp_Cell情報にて指定されたVOB#z、#z+1を読み出して、MPEGデコーダ3に出力するというものである。読み出されたVOB#z、#z+1に対するデコードがMPEGデコーダ3により行われ、非圧縮のピクチャデータが得られれば、VOB#zに含まれる非圧縮ピクチャデータについては終端格納部11に格納し、VOB#z+1に含まれる非圧縮ピクチャデータについては先端格納部12に格納する。

ノンリニア編集部22は、上述したVOBの先読み処理時において、ユーザからの操作を待つことなく、終端格納部11及び先端格納部12に格納されている非圧縮ピクチャデータを終端側フレームメモリ16、先端側フレームメモリ17に読み出して、Temp_Cell情報に含まれるEffect_Typeに従った動画編集を実行する。ここでTemp_Cell情報に含まれるEffect_Typeがフェードアウトを示しているなら、VOB#z及びVOB#z+1を構成する非圧縮ピクチャデータに対してフェードアウト加工を施し、Effect_Typeがフィルタリングやレイヤ合成を示しているなら、VOB#z及びVOB#z+1を構成する非圧縮ピクチャデータに対してフェードアウト加工を施す。編集結果フレームメモリ18に、一フレームの編集結果が得られる度に、これを編集結果格納部13に格納してゆく。以上の処理を終えれば、加工終了をプレイリスト再生制御部23に通知する。

プレイリスト再生制御部23は、第3実施形態に示したプレイリスト再生制御部9の機能をベースとしながらも、第5実施形態特有の処理を行う。第3実施形態においてプレイリスト再生制御部9は、

図 2 2 のステップ S 5 0 において先行再生区間の VOB#(PreEdge) までを MPEG デコーダに投入した後、Temp_Cell 情報の VOB#_SRP にて指定されている VOB#z, #z+1 の VOB#_SRP にて指定されている VOB#z, #z+1 を MPEG デコーダ 3 に投入した。これに対して第 5 実施形態におけるプレイリスト再生制御部 2 3 は、DVD に記録された VOB#z, #z+1 に代えてノンリニア編集部 2 2 が編集を行うことにより得られた編集結果を編集結果格納部 1 3 から読み出し、信号出力部 4 に投入する。

編集結果格納部 1 3 に格納されている編集結果は、Temp_Cell 情報の Effect_Type に応じた編集をノンリニア編集部 2 2 が行うことにより、得られたものである。VOB#z, #z+1 がこれら編集結果に置き換えられるので、Playlist 情報の再生時においては、先行再生区間の終端近傍部、後続再生区間の先端近傍部は様々な視覚効果が施されたピクチャデータに置き換えられるのである。

以上のように本実施形態によれば、Playlist 情報の再生時に、Temp_Cell 情報にて指定される VOB#z, #z+1 を先読みしておき、編集を施しておくので、仮編集終了後、すぐにこれを再生させることができる。

(第 6 実施形態)

第 6 実施形態は、MPEG デコーダが 2 台具備されており、2 系統の VOB のデコードが行えるような高機能再生装置に関する。図 2 7 は、第 6 実施形態に係る内部構成を示す図である。本図における記録装置の構成は、図 2 6 に示した再生装置の構成をベースにしており、共通の構成要素には、同一の参照符号を付して説明を省略している。新規な点は、図 2 6 に示した MPEG デコーダ 3 が、MPEG デコーダ 2 4 及び MPEG デコーダ 2 5 に置き換えられ、ノンリニア編集部 2 2 がノンリニア編集部 2 6 に置き換えられている点である。

この 2 台の MPEG デコーダのうち 1 つの MPEG デコーダ 2 4 は、CELL 情報にて指定されている再生区間のうち Cell_Start_PTM 又は Trimming_Start_PTM から Trimming_End_PTM 迄のデコードを行う。またもう一方の MPEG デコーダ 2 5 は、Temp_Cell 情報にて指定さ

れている再生区間のデコードを行って非圧縮ピクチャデータを得て、終端格納部 11 及び先端格納部 12 に書き込んでゆく。

ノンリニア編集部 26 は、終端格納部 11 及び先端格納部 12 に書き込まれた非圧縮ピクチャデータを順次、終端側フレームメモリ 16、先端側フレームメモリ 17 に読み出し、これに Effect_Type に従った加工を施して、その加工結果を編集結果フレームメモリ 18 に得る。1つの非圧縮ピクチャデータに対する加工が終了する度に、加工結果を編集結果格納部 13 に書き込んでゆく。

MPEG デコーダ 25 及びノンリニア編集部 26 は、以上の処理を MPEG デコーダ 24 によるデコード完了までに行う。MPEG デコーダ 24 による VOB のデコードが完了すれば、信号出力部 4 は編集結果格納部 13 に格納されている非圧縮ピクチャデータの再生出力を行う。

以上のように本実施形態によれば、再生区間のうち Cell_Start_PTM 又は Trimming_Start_PTM から Trimming_End_PTM 迄のデコードと、Temp_Cell 情報にて指定されている再生区間のデコード及び動画像編集とを並列に行うので、Temp_Cell 情報が設定されていれば、ユーザは VOB に対する加工処理を全く意識することなく、フェードイン接続・フェードアウト接続・クロスフェード接続といった視覚効果を楽しむことができる。

(第 7 実施形態)

Temp_Cell 情報における Effect_Type に、ワイプ加工、スライド加工といった視覚効果を追加するものである。図 28A～図 28C は、ワイプ加工がどのように行われるかを示す図であり、図 29A～図 29C は、スライド加工がどのように行われるかを示す図である。

ワイプ加工とは、図 28A に示すように先行再生区間の終端側に含まれる画像 A を、後続再生区間の先端近傍部に含まれる画像 B の上に重ね合わせ、終端側の画像 A を、図 28B、図 28C の矢印 $wy1, wy2$ に示すように画面上で何れかの方向に移動させることにより、終端側の画像 A により隠れていた先端近傍部側の画像 B を画

面 C 上に表してゆくという視覚効果である。

スライド加工とは、図 29 A に示すように先行再生区間の終端近傍部に含まれる画像 A と、後続再生区間の先端近傍部に含まれる画像とを隣接させ、図 29 B の矢印 $wy_{3,4}$ に示すように終端側の画像 A を押し出してゆくように先端近傍部側の画像を移動させながら、先端近傍部側の画像を画面上に表してゆくという視覚効果である。第 7 実施形態に係る記録装置は、これらワイプ加工、スライド加工を示す Effect_Type を Temp_Cell 情報に書き込んでおく。

一方第 7 実施形態に係る再生装置の内部構成を図 30 に示す。図 30 に示すように本再生装置は、基本的には、図 25 に示した第 5 実施形態に係る再生装置と同一構成である。

第 7 実施形態において MPEG デコーダ 3 は、Temp_Cell 情報に従い、終端近傍部におけるピクチャデータ及び先端近傍部におけるピクチャデータを非圧縮ピクチャデータに変換する。

ノンリニア編集部 19 は、終端格納部 11 及び先端格納部 12 に格納された非圧縮ピクチャデータに対して、Effect_Type に従ったワイプ加工又はスライド加工を施し、この結果を信号出力部 4 に表示出力させる。

以上のように本実施形態によれば、Temp_Cell 情報を記録する際に、ワイプ加工、スライド加工といった視覚効果を設定することができ、動画編集のバリエーションを増すことができる。

(第 8 実施形態)

第 1 ～ 第 7 実施形態では、複製部分を $VOB\#z, \#z+1$ として DVD に書き込んでいた。 $VOB\#z, \#z+1$ のそれぞれの連続長が短いと、 $VOB\#z$ の読み出しから、 $VOB\#z+1$ の読み出しまでの間、 $VOB\#z+1$ の読み出しから、 $VOB\#x+1$ の読み出しまでの間にトラックバッファ 5 がアンダーフローしてしまう恐れがある。つまり、連続長が短いと、第 1 実施形態～第 7 実施形態までの処理がなされたとしてもトラックバッファ 5 のアンダーフロー発生により再生の途切れが生じてしまうのである。これを避けるため第 2 実施形態における記録装置は、いわゆるマージと呼ばれる加工を行う。マージ加工とは、 $VOB\#z$ と、

VOB#z+1 とを連結して、連結部分のデータ長が所定のデータ長を上回るようにするという処理である。

ここで DVD の記録領域が、2048 バイトの複数のセクタに分割され、さらに連続する 16 セクタからなる複数の ECC ブロックに分割されており、VOB が 2048 バイトのサイズを有する複数のパックからなる場合、所定のデータ長は、次式で表される Ecc ブロック数 N_{ecc} に相当するサイズとなる。

$$N_{ecc} = V_o * T_j / ((16*8*2048) * (1 - V_o/V_r))$$

式中、 T_j は再生装置における光ピックアップの最大ジャンプ時間、 V_r はトラックバッファの入力転送レート (Mbps)、 V_o はトラックバッファの出力転送レート (Mbps) を示す。

尚、この式の根拠の詳細については、先述の米国特許 USP. 6,148,140 公報を参照されたい。また、複製部分の書き込み時において、このような連続長を満たすように、記録装置が複製部分を定めてもよい。

以上のように本実施形態によれば、複製にあたって、複製部分をトラックバッファがアンダーフローしないようなデータ長に定めるので、アンダーフローによる再生の途切れを回避することができる。

(第 9 実施形態) 第 9 実施形態は、DVD の記録容量を考慮した処理を行う記録装置に関する。第 2 実施形態では、仮編集が行われる度に、終端近傍部及び先端近傍部の複製部分を DVD に書き込んでいた。よって仮編集が繰り返され、多くの CELL 情報が生成されれば、その分だけ DVD の容量は圧迫を受けることとなり、光ディスクがディスクフルになる確率も増す。そこで第 9 実施形態では、加工の可能性はあるか否かをユーザに提示し、この提示に対してユーザが肯定的な操作を行った場合に、記録装置のモードを、加工モードに設定する。一方、否定的な操作を行った場合は、非加工モードに設定する。第 9 実施形態の記録装置は、自装置が加工モードに設

定された場合のみ第2実施形態の処理を行い、非加工モードに設定された場合は、第2実施形態の処理は行わない。これにより、DVDの容量に、他のVOBを多く書き込むことができる。

また、既に複製部分を書き込まれたDVDが装填された場合であって、他のVOBを書き込むだけの容量がそのDVDに存在しない場合、第9実施形態に係る記録装置は、空き領域を確保するか否かの提示を行い、もしユーザが空き領域確保を希望した場合、Temp_Cell情報にて指定されたVOBと、VOBに対応するVOB情報、Temp_Cell情報を一切削除して空き領域の確保を行う。

以上のように本実施形態によれば、第2実施形態に示した複製部分の記録処理に伴う、ディスクフルの発生を回避することができる。

上記実施形態に基づいて説明してきたが、現状において最善の効果が期待できるシステム例として提示したに過ぎない。本発明はその要旨を逸脱しない範囲で変更実施することができる。代表的な変更実施の形態として、以下(A)(B)(C)・・・のものがある。

(A) 第1実施形態～第7実施形態では、複製部分すべき部分を先行再生区間の終端近傍部及び後続再生区間の先端近傍部としていたがVOB内の任意の部分を複製し、この任意の部分の複製部分をTemp_Cell情報にて指定してもよい。第1実施形態～第7実施形態では、VOB#x, #x+1のそれぞれに対して2以上の再生区間が設定されている一例にて説明したが、1つのVOBに対して2以上の再生区間が設定されていてもよい。

(B) 第1～第7実施形態では、DVD-RAM, DVD-RW等、DVD-VIDEO RECORDING規格に準拠して動画像データを記録し得るDVDを一例にして説明を進めたが、動画像データを記録し得る記録媒体であれば、物理的構造はどのような記録媒体であってもよい。例えば、DVD-RAM, DVD-RW以外のPD, DVD+RW, CD-RW等の相変化型光ディスクであってもよい。またCD-R, DVD-R等のライトワンス型の光ディスク(i)、MO(Magneto-optical disk), MD-DAT(Mini disc-Data), iDフォーマット等の光磁気記憶型光ディスク(ii)、ORB, Jaz, SparQ, SyJet, EZFley, マイクロドライブ等のリムーバブルハードディスクドライブ(iii)、フロッピーディスク、

SuperDisk, Zip, Clik!等の磁気記録ディスク(iv)、SDメモ리카ード、コンパクトフラッシュカード、スマートメディア、メモリスティック、マルチメディアカード、PCM-CIAカード等のフラッシュメモ리카ード(v)であってもよい。

(C) DVDがコンピュータの記録媒体としても使用される場合には、次のような構成とすればよい。すなわち、ディスクドライブ2は、DVDドライブ装置としてSCSI、IDE、IEEE1394準拠のインターフェイスを介してコンピュータバスに接続される。また、同図のディスクドライブ2以外の構成要素はコンピュータのハードウェア上でOS及びアプリケーションプログラムが実行されることに実現される。

(D) 本実施形態では、VOBには、ビデオストリームとオーディオストリームとが多重されていたが、字幕文字をランレングス圧縮した副映像ストリームやその他制御情報が多重化されていてもよい。

(E) 本実施形態ではピクチャデータの表示期間をビデオフレームにて記述したが、フィルム素材のように、24フレーム/秒の映像を圧縮する場合に使用する3:2プルダウンを用いた場合、1フレーム=1ピクチャでなく、1.5フレーム=1ピクチャになる場合がある。本発明は実質的に3:2プルダウンに依存するものではなく、この場合、上述したフレームに制限されるものではない。

(F) 本明細書では、加工を行う装置について記載を行わなかったが、これは記録装置と、動画加工を行う装置とが別々の装置として取引されているという事実根拠におく。つまり、現在においてAVファイル・管理ファイルの書き込みは、パナソニック社のDMR-E20等、民生機器の1つであるDVDレコーダによりなされることが多い。これに対して上述した加工は、IEEE1394型のコネクタにて外付けのドライブ装置が接続され、"MotionDV STUDIO", "DVD MovieAlbum"といったデジタル映像編集プログラムがインストールされたパーソナルコンピュータでなされることも多くある。

しかし本明細書は、加工装置との一体化の可能性を排除するものではなく、上述した加工を行う装置と、第2実施形態～第9実施形

態に記載した記録装置、再生装置とを一体構成してもよい。第2実施形態～第9実施形態では記録装置、再生装置を個別の実施形態に分けて説明したが、これは説明の便宜のためであり、記録装置及び再生装置を一体構成にして実施してもよい。

(G) 全ての実施形態において、光ディスクは DVD-VIDEO RECORDING 規格に準じたフォーマットで各種データを記録するものとしたが、編集を前提にしてデータを記録し得る規格なら、他の規格に準じて記録されてもよい。

(H) 第4実施形態～第6実施形態では、ハードディスクアレイを一例として説明を進めたが、ハードディスクアレイを1台のハードディスクで代用してもよい。

(I) 全ての実施形態では、複製部分を経由するか否かの切り換えに Temp_Cell_FLAG を用いたが、この Temp_Cell_FLAG を用いず、ユーザ操作により、複製部分を経由するか否かの切り換えを行ってもよい。

Although the present invention has been fully described by way of

example with reference to accompanying drawing, it is to be noted that

various changes and modifications will be apparent to those skilled

in the art. Therefore, unless otherwise such changes and modifications

depart from scope of the present invention, they should be constructed

as being include therein.